

PAT-NO: JP404026907A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04026907 A

TITLE: MAGNETO-RESISTANCE EFFECT TYPE HEAD

PUBN-DATE: January 30, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KANAI, HITOSHI

SAWADA, SHIGETOMO

KANEMINE, MASAOKI

KANDA, HIDEKAZU

KUME, TOMIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJITSU LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02128151

APPL-DATE: May 19, 1990

INT-CL (IPC): G11B005/39

ABSTRACT:

PURPOSE: To suppress the Barkhausen noises by the movement of the magnetic wall in a magneto-resistance effect element by disposing the magneto-resistance effect element in the gap of an electromagnet consisting of a ferromagnetic film and a coil and impressing the leaking magnetic field from the electromagnet to the easy axis direction of the element.

CONSTITUTION: The magneto-resistance effect (MR) element 11 is disposed in the gap of the electromagnet 20 constituted of the ferromagnetic film 18 and the coil 19 and the magnetic field H is impressed in the easy axis direction (longitudinal direction of the MR element) of the MR film. The static magnetic energy by the diamagnetic field in the MR element 11 is lowered by the magnetic field H from the electromagnet 20 impressed in the easy axis direction of the MR film and, therefore, the MR element 11 is made into the single magnetic domain structure free from the magnetic wall. Since there is no movement of the magnetic wall, the Barkhausen noises are suppressed.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-26907

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 11 B 5/39

識別記号

庁内整理番号

7326-5D

④ 公開 平成4年(1992)1月30日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

④ 発明の名称 磁気抵抗効果型ヘッド

② 特 願 平2-128151

② 出 願 平2(1990)5月19日

⑦ 発 明 者 金 井 均 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑦ 発 明 者 澤 田 茂 友 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑦ 発 明 者 金 峰 理 明 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑦ 発 明 者 神 田 英 一 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑦ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑦ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

磁気抵抗効果型ヘッド

## 2. 特許請求の範囲

1. 2つの磁気シールド体(13a・13b)の間に非磁性絶縁層(14)を介して配設された薄膜強磁性体からなる磁気抵抗効果素子(11)に電流を流し、磁気抵抗効果を利用して磁気記録媒体(17)からの信号磁界を再生する磁気抵抗効果型ヘッドにおいて、

上記磁気抵抗効果素子(11)を強磁性膜(18)とコイル(19)からなる電磁石(20)のギャップ内に配置し、該電磁石(20)からの漏洩磁界を素子容易軸方向に印加することを特徴とする磁気抵抗効果型ヘッド。

2. 上記電磁石用コイル(19)とMR素子通電用引き出し導体層(12a・12b)を互いに接続し、共通電流供給源から前記接続部を通してコイル(19)及び引き出し導体層(12a・12b)へ電流を流すようにしたことを特徴とする請求項1記載

の磁気抵抗効果型ヘッド。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔概 要〕

磁気ディスク装置あるいは磁気テープ装置に用いられる磁気抵抗効果型ヘッドに関し、

磁気抵抗効果素子内の磁壁の移動によるバルクハウゼン雑音を抑制することを目的とし、

2つの磁気シールド体の間に非磁性絶縁層を介して配設された薄膜強磁性体からなる磁気抵抗効果素子に電流を流し、磁気抵抗効果を利用して磁気記録媒体からの信号磁界を再生する磁気抵抗効果型ヘッドにおいて、上記磁気抵抗効果素子を強磁性膜とコイルからなる電磁石のギャップ内に配置し、該電磁石からの漏洩磁界を素子容易軸方向に印加するように構成する。

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は磁気ディスク装置あるいは磁気テープ装置に用いられる磁気抵抗効果型ヘッドに関する。近年、コンピュータの外部記憶装置である磁気

記録装置の大容量化に伴い、高性能磁気ヘッドが要求されている。この要求を満足するものとして、記録媒体の速度に依存せず小径ディスクに対しても利用でき、高い出力が得られる磁気抵抗効果型ヘッド（以下MRヘッドという）が注目されている。

#### 〔従来の技術〕

従来のMRヘッドは第4図（a）、（b）に示すような構造を有している。同図において、1は矩形の磁気抵抗効果素子（以下MR素子という）、2・2'は引き出し導体層、3a・3bは磁気シールド体、4は非磁性絶縁層である。MR素子1は、その長手方向（y軸方向）にMR膜の容易軸方向が一致するようにパターン形成されている。引き出し導体層2・2'はMR素子1の長手方向の両端で素子に接合している。MR素子1及び引き出し導体層2・2'は2つの磁気シールド体3a・3b間（再生ギャップに相当）に配置され、非磁性絶縁層4を介して磁気シールド体3a・

3bと電気的に絶縁されている。センス電流jは引き出し導体層2・2'を通してMR素子1に流れ、導体層2・2'によって画定される矩形の信号検出領域6に流れる。このように構成されたMRヘッドは、該MRヘッドの下をx軸方向に移動する磁気記録媒体7からの信号磁界を信号検出領域6で抵抗変化として検知することができる。この場合、センス電流jは、信号磁界に対してMRヘッドの再生を線型化するためにも利用されている。即ちMR素子1は、一方の磁気シールド体3aに近接して配置され、センス電流によって磁化した磁気シールド体表面からの漏洩磁界によって素子高さ方向にバイアス磁界が印加されていた。（このバイアス方式をセルフバイアス法という。）

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来のMRヘッドでは、MR素子1の容易軸（y軸方向）の磁化方向に対してMR素子が有限長であるため素子端部に磁極（N・S極）が生

じ、素子内部には磁化方向とは反対向きの磁界（反磁界）が発生する。このためMR素子は反磁界によって誘起された静磁エネルギーを下げるために第5図に示すようにいくつかの磁区8に分割された磁区構造となり、磁区の境界には磁壁9が生じていた。

しかしながら一般にMR膜においては、成膜の不完全さから結晶粒界、格子欠陥、不純物介在等の不均一性がある。このため従来のMRヘッドでは、記録媒体から信号磁界に対して磁壁は引っ掛かりながら移動し、磁化回転が不連続となって再生波形にはバルクハウゼン雑音が生ずるという問題が生じていた。

本発明は上記従来の問題点に鑑み、磁気抵抗効果素子内の磁壁の移動によるバルクハウゼン雑音を抑制した磁気抵抗効果型磁気ヘッドを提供することを目的とする。

#### 〔課題を解決するための手段〕

第1図は本発明の原理説明図である。

本発明では、同図に示すように、MR素子11を強磁性膜18とコイル19で構成される電磁石20のギャップ内に配置し、MR膜の容易軸方向（MR素子の長手方向）に磁界Hを印加する。

#### 〔作 用〕

本発明によれば、MR膜の容易軸方向に印加される電磁石20からの磁界Hによって、MR素子11内の反磁界による静磁エネルギーを下げることができ、これによりMR素子11を磁壁のない単一磁区構造とすることができる。従って磁壁の移動がないためバルクハウゼン雑音の抑制が可能となる。

#### 〔実施例〕

第2図は本発明の実施例を示す図であり、（a）は要部斜視図、（b）はa図のb-b線における断面図である。

同図において、11はNiFe膜からなるMR素子、12a・12bはAu膜等からなる引き出し導体層、13aは絶縁性磁性のNiZnフェライト材からなる磁

気シールド体、13bはNiFeあるいはフェライト材からなる磁気シールド体である。また18はNiFe等で略コ字状に形成された強磁性膜、19は強磁性膜18の一部に巻回されたコイルである。MR素子11はこの強磁性膜18とコイル19で構成される電磁石20のギャップ内に配置されている。引き出し導体層12a・12bはMR素子11の長手方向に対し所定幅で切除されてMR素子の両端で素子に接合され、信号検出領域16を画定している。MR素子11及び引き出し導体層12a・12bは2つの磁気シールド体13a・13bの間に配置されるが、両者は $\text{SiO}_2$ 膜あるいは $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜の非磁性絶縁層14を介して磁気シールド体13a・13bと電気的に絶縁されている。

このように構成された本実施例のMRヘッドは、引き出し導体層12a・12bを通してセンス電流jが信号検出領域16に流される。そして前述のセルフバイアス方式によりMR素子11が線型動作することにより、MRヘッドは直下を移動する磁気記録媒体17からの信号磁界を検知する。この際MR

素子11には、コイル19に通電された電流iによって誘起されギャップ内に漏洩する磁界Hが素子の容易軸方向(MR素子の長手方向)に印加されているため、MR素子11内の静磁エネルギーが下がり、磁壁のない単一磁区構造となる。これにより磁壁の移動によって生ずるバルクハウゼン雑音は抑制される。

第3図は本発明の他の実施例を示す図である。同図において、第2図と同一部分は同一符号を付して示した。

本実施例は基本的には前実施例と同様であり、異なるところは、電磁石用コイル19と引き出し導体12a・12bを互いにA及びB部で接続し、両者への電流供給を接続部A・Bを通して行なうことができるようにしたことである。この場合、電磁石用コイル19及びMR素子11への電流供給源を共用することができるという利点が生ずる。

なお以上の各実施例では、MRヘッド再生の線型化方式にはセルフバイアス法を用いているが本発明は、線型化のバイアス手段について特に制限

はなく、他のシャントバイアス法、あるいは永久磁石バイアス法、パーバポールバイアス法等のいずれであっても良いことは言うまでもない。

#### 〔発明の効果〕

以上説明した様に、本発明によれば、MR素子を電磁石のギャップ中に配置して磁界を印加することにより単一磁区構造となし、バルクハウゼン雑音を抑制することが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理説明図、

第2図は本発明の実施例を示す図、

第3図は本発明の他の実施例を示す図、

第4図は従来のMRヘッドを示す図、

第5図は従来のMRヘッドにおけるMR素子の磁区構造を示す図である。

図において、

11はMR素子、

12a・12bは引き出し導体層、

13a・13bは磁気シールド体、

14は非磁性絶縁層、

16は信号検出領域、

17は磁気記録媒体、

18は強磁性膜、

19はコイル、

20は電磁石

を示す。

特許出願人

富士通株式会社

特許出願代理人

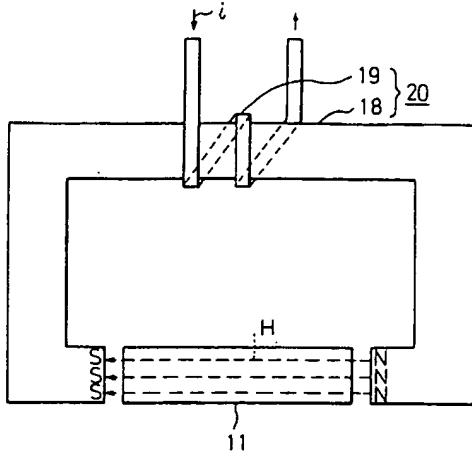
弁理士 青 木 明

弁理士 石 田 敬

弁理士 中 山 恭 介

弁理士 山 口 昭 之

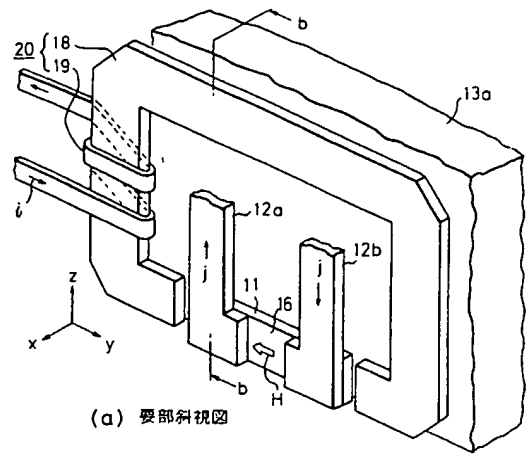
弁理士 西 山 雅 也



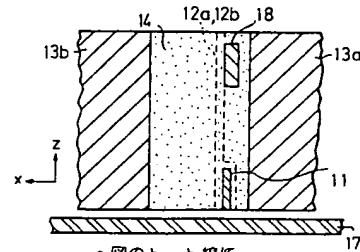
本発明の原理説明図

第 1 図

- 11...MR素子
- 18...強磁性膜
- 19...コイル
- 20...電磁石
- i...コイル電流
- H...磁界



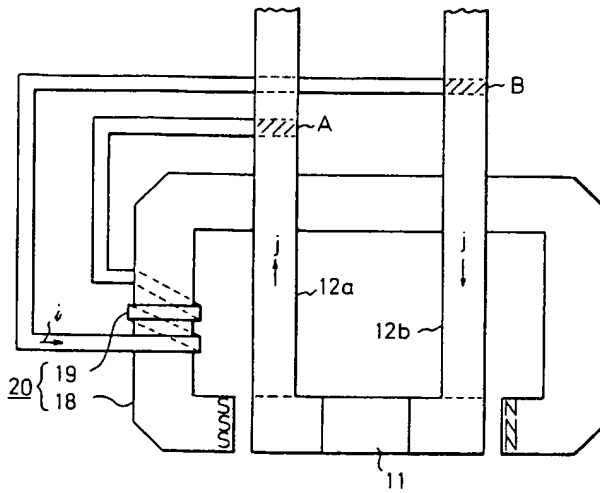
(a) 要部斜視図



(b) a図のb-b線に  
おける断面図

本発明の実施例を示す図

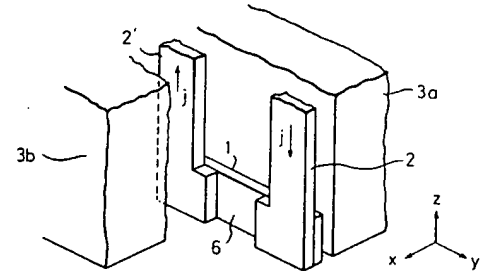
第 2 図



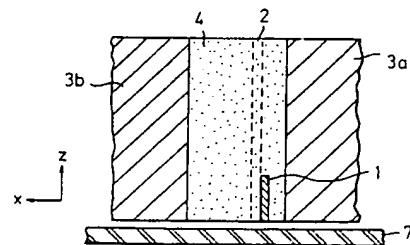
本発明の他の実施例を示す図

第 3 図

- 11...MR素子
- 12a, 12b...引き出し導体層
- 18...強磁性膜
- 19...コイル
- 20...電磁石
- A, B...接続部



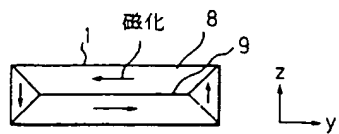
(a) 要部斜視図



(b) a図のb-b線に  
おける断面図

従来のMRヘッドを示す図

第 4 図



従来のMRヘッドにおけるMR素子の  
磁区構造を示す図

第 5 図

第1頁の続き

⑦発 明 者 久 米 富 美 夫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内